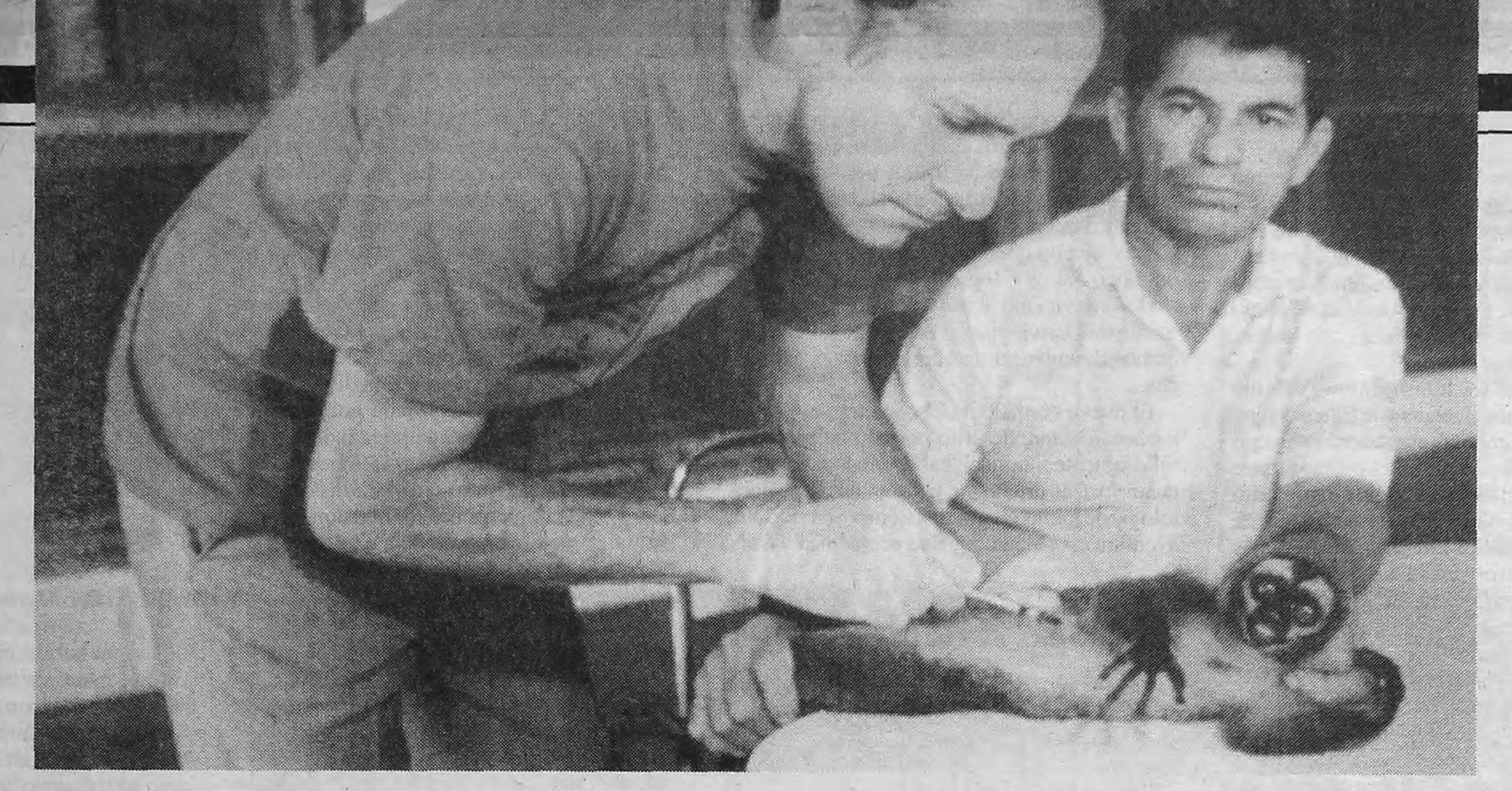


PATARROYO

FUTURO

Manuel Elkin Patarroyo, el científico colombiano que donó los derechos de su vacuna contra la malaria a la Organización Mundial de la Salud, es un personaje adorado por muchos y despreciado por otros tantos. La malaria mata cada año entre 2 y 4 millones de personas. Al descubrir su vacuna, Patarroyo cumplió con uno de sus lemas predilectos: "Los médicos del Sur deben combatir las enfermedades del Sur".

YUNNANOZOOM

FUTURO

Hace unos 530 millones de años nació la mayoría de los grupos animales, en una especie de Big Bang de la evolución. El célebre paleontólogo Stephen Jay Gould describió este proceso en "La vida maravillosa", uno de sus últimos libros. Este FUTURO reproduce los comentarios de Gould al descubrimiento de una nueva criatura del Cámbrico, el Yunnanozoom, casi un vertebrado.



Animales eran los de antes

EL BIG BANG DEL CAMBRICO

*Por Stephen Jay Gould **

En 1867, Ralph Waldo Emerson escribió acerca del gusano que "luchando por ser hombre / sube por toda clase de forma". El registro de fósiles se burla de nuestras expectativas culturales y de nuestras esperanzas psicológicas de explicar la evolución como un continuo desarrollo progresivo, con los humanos como cima.

Ningún fenómeno de la historia de la vida parece ajustarse menos al modelo de Emerson que la explosión del Cámbrico, el extraordinario episodio que duró sólo 10 millones de años (hace entre 530 y 520 millones de años) y representó la primera aparición en el registro de fósiles de prácticamente todos los *fila* (las grandes ramas en que se clasifican organismos relacionados en el tiempo a lo largo de la evolución) de animales modernos, entre ellos los gusanos anélidos y los cordados. Charles Darwin se enfrentó a este desafío en sus preferencias por lo gradual con su honestidad característica y escribió en la primera edición de *El origen de las especies*: "De momento, el caso deberá permanecer inexplicable; y se puede alegar como argumento válido contra los puntos de vista aquí expresados". Como de costumbre, atribuía la aparente rapidez a imperfecciones del registro de fósiles y especulaba con que los ancestros reconocibles de fila modernos deben haber habitado mares más antiguos y que no se deben haber conservado. "Durante estos períodos de tiempo amplios y, sin embargo, bastante desconocidos, el mundo rebosaba de seres vivos."

El Cámbrico temprano se divide en tres partes, llamadas –de la más antigua a la más moderna– manakayana, tommotiana y atdabaniana, en honor a las localidades rusas en las que se encuentran con especial facilidad rocas de principios del Cámbrico. La manakayana cuenta con muchos ejemplares y fragmentos fosilizados de primos y precursores, pero no con muchos restos de fila modernos importantes. Por consiguiente, la manakayana precede a la explosión cámbrica. A finales de la atdabaniana habían hecho aparición prácticamente todos los fila modernos. Por consiguiente, la explosión cámbrica comprende la etapa tommotiana y atdabaniana. Frente a la expectativa de Darwin de que nuevos datos revelarían una continuidad gradual con una expansión lenta y constante, los principales descubrimientos del siglo pasado no han hecho sino subrayar lo masivo y lo geológicamente brusco de este acontecimiento de formación del reino animal. La fauna invertebrada de Burgess Shale, descubierta por C. D. Walcott en las Montañas Rocosas canadienses en 1909, proporcionó una buena visión de toda la gama de diversidad alcanzada en este principio tan favorable. (A Burgess Shale dedicó Gould su libro *La vida maravillosa.*)

Posteriores interpretaciones de Whittington y de algunos estudiantes demostraron que Walcott había subestimado la verdadera extensión de la diversidad al clasificar todos los fósiles de Burgess en grupos existentes, mientras que muchos quedan al margen de las divisiones anatómicas modernas. Pero Burgess Shale data del período cámbrico medio posterior y, por consiguiente, proporciona un breve espacio de tiempo potencial para la diversificación después del principal acontecimiento de la explosión en sí.

Sin embargo, durante la década pasada, el descubrimiento y análisis de otra fauna de organismos cámbricos invertebrados maravillosamente conservados en Chengjiang, China, ha demostrado que se alcanzó una diversidad completa durante la explosión –ya que la fauna de Chengjiang consta de una gama tan amplia como la de Burgess (entre ella, mucha del mismo género), pero data de rocas de la etapa atdabaniana, es decir, el período de la explosión cámbrica.

Por comprensibles razones localistas, siempre buscamos criterios que puedan hacer que nuestros ancestros sean especiales o inherentemente más avanzados; y, caso por caso, el registro de fósiles frustra nuestras pretensiones. Los libros de texto más antiguos proclaman que nuestro filum, el de los cordados, no apareció hasta el período ordoviciano posterior y que esta evolución debe implicar una categoría avanzada. Pero Burgess Shale contiene un cordado, el género *pikaia*, identificado equivocadamente por Walcott como un anélido poliqueto. Sin embargo, el *pikaia* permanece en el olvido, ya que todavía no se ha publicado ninguna descripción anatómica general.

El descubrimiento y la descripción por parte de Chen y sus colegas de un cordado de la fauna de Chengjiang de una etapa todavía más temprana, bien conservado y claramente identificado, decide ahora el destino de este desafortunado intento de ensalzar lo especial de nuestra ascendencia. Los cordados surgieron en la explosión cámbrica. La única aparición poscámbrica de un filum corresponde a los ectoproctos, un grupo de organismos coloniales marinos abundante en el registro de fósiles del Paleozoico, relativamente escaso en la actualidad y completamente desconocido para el mundo a largo plazo (por mucho que los aprecien todos los paleontólogos). Los ectoproctos aparecen en el período ordoviciano y me refugiaré en el argumento de Darwin para predecir que todavía no hemos descubierto los representantes cámbricos.

El nuevo cordado de Chengjiang, el *Yunnanozoon lividum*, descrito por un equipo maravillosamente internacional de cinco autores de cuatro países diferentes y distantes (la paleontología de los invertebrados siempre ha sido una aventura considerablemente ecuménica y dada la cooperación) está tan bien conservado que también se puede especificar su afinidad dentro de los cordados. Los cordados se dividen en tres líneas principales: los tunicados, los cefalocordados (representados actualmente por el *Amphioxus* y sus parientes) y los craneados (incluidos todos los vertebrados).

El *Yunnanozoon*, con sus gónadas metaméricas y su notocorda anteriormente extendida, pertenece a los cefalocordados. Como señalan los autores, el hecho de que una división principal ya aparezca diferenciada por caracteres únicos en la explosión cámbrica indica probablemente que las otras dos divisiones también existían entonces, y no sólo el filum de los cordados, sino también todas sus divisiones fundamentales surgieron durante la explosión cámbrica. Lo mismo se puede decir de la singularidad de los cordados marcada por una evolución ligeramente posterior.

Otros descubrimientos continúan aumentando la velocidad y magnitud de la explosión cámbrica. Bowring y unos compañeros suyos proporcionaron hace poco los primeros datos radiométricos rigurosos del acontecimiento –y "rápido" resulta mucho más rápido de lo que nadie pudiera imaginar–. La etapa tommotiana y atdabaniana abarcan únicamente de 6 a 10 millones de años, en lugar de 30 como se decía antes. Entretanto, nuevos descubrimientos de fósiles han ampliado la gama de otros fila, entre ellos los tardígrados y los pentastómidos, incluyéndolos en el cámbrico. El caso de los pentastómidos es especialmente destacable, ya que estos parásitos de los vertebrados carecían totalmente de toda clase de registro fósil, mientras que su práctica restricción actual a los vertebrados como huéspedes hacía bastante plausible la idea de una evolución posterior.

La explosión cámbrica tuvo lugar en un momento geológico, y tenemos razones para pensar que los principales diseños anatómicos pudieron haber hecho su aparición evolutiva en aquel momento. Se han escrito libros sobre el significado potencial de esta notable fenomenología de la revisión de puntos de vista sobre la evolución, la ecología y el desarrollo. Por muy especulativa y tendenciosa que pueda ser gran parte de este trabajo (incluido el mío), permitámonos recrearnos en la novedad y en la elegante documentación de la fenomenología. Nuestro filum como demuestra el *Yunnanozoon*, forma parte de esta historia universal. En cuanto a nuestro lugar en la historia de la vida, somos parte de ella, no estamos por encima de ella.

** Paleontólogo, profesor del Museo de Zoología Comparada de la Universidad de Harvard, Estados Unidos. Fuente:* Nature.

"El registro de fósiles se burla de nuestras expectativas culturales y de nuestras esperanzas psicológicas de explicar la evolución como un continuo desarrollo progresivo con los humanos como cima."



Dibujo de un ejemplar de "Yunnanozoon lividum" arriba, y fotografía del fósil.

EL HOM

Por Maria Ego/ L'Evénement du Jeudi

Manuel Elkin Patarroyo tiene 47 años, es padre de tres hijos irreprochables y de una vacuna contra la malaria o paludismo aún en ensayo. Su ídolo es Louis Pasteur, el célebre biólogo francés cuyo aniversario se celebra este año con gran pompa. Fue Pasteur quien le inoculó a Patarroyo –nunca mejor aplicado el giro– el virus de la investigación científica a los 8 años. Fue una biografía ilustrada del gran sabio que el padre le regaló la que sedujo al niño colombiano y lo decidió ahí mismo, en su pueblo al pie de los Andes, a ser un día él también un Benefactor de la Humanidad. Aquel sueño de pibe se convirtió, con los años y a pesar de los obstáculos, en realidad.

Patarroyo fue invitado al Instituto Pasteur de París para el último de los seis coloquios internacionales que se llevaron a cabo en conmemoración de Pasteur. Los encuentros versaron sobre los diversos campos de investigación que abrió el científico hace más de un siglo con sus experimentos e hipótesis en ese templo actual del rigor científico y la cultura in vitro. Patarroyo comenzó su exposición –por si no quedaba clara su admiración por el numen de la casa– proyectando a sus espaldas una litografía fetiche del vencedor de la rabia, la misma que, confiesa, pone sobre su escritorio como por reflejo cada vez que evoca sus propios trabajos, la misma que lo hacen seguir adelante cuando los experimentos no van todo lo rápido que él quisiera, como le acaba de suceder en Gambia, Africa.

"Sólo en ... número ... rroyo lo ... buscaba ... 66 en la ... monos e... parásito ... llaban ... mo."

Conferencista aguerrido al cabo de sus giras por los cinco continentes, sobre todo Africa, territorio infectado por la malaria, Patarroyo lidia con porcentajes, conceptos y diapositivas. Y siempre muestra y alaba afiebradamente su Instituto Nacional de Inmunología de Bogotá. Allí se lo ve también inyectando a un mono de ojos grandes, tan sensible a virus, bacterias y parásitos como cualquier humano; sobre monos como este viene ensayando Patarroyo desde 1986. Pero las diapositivas muestran luego a los 13 conscriptos del ejército que se ofrecieron como voluntarios, como cobayos, desde 198... Luego desfilan gráficos de ADN y de aminoácidos..., hasta llegar a las casi 60 diapositivas. "Con diez hubiera alcanzado", le susurra un médico alemán a un colega francés que también mira a Patarroyo con cara de pocos amigos. A ambos les irrita tanta pasión, tanta –como decirlo– exuberancia tropical.

"No me hicieron preguntas, sólo me aplaudieron gentilmente", comenta Patarroyo al día siguiente, con una inocencia no exenta de malicia. Colegas como el alemán o el francés no miran con buenos ojos algo que en el ambiente científico suele ser tabú: el exhibicionismo o, simplemente, el contacto con los medios masivos de comunicación. Alertado, Patarroyo está bastante esquivo en esta visita. "No puedo hablarles más a los periodistas. En Francia me acusan de ser demasiado mediático", se excusa, pero con la misma picardía y exuberancia de siempre empieza a pasar revista a su vida y su obra.

Nacido en Ataco, un apacible pueblo instalado sobre minas de oro, en una familia de clase media, el pequeño Manuel fue, por supuesto, el mayor de una fratria de once y brillante preferido de un matrimonio de comerciantes. "Eran gente humanista. Me enseñaron solidaridad, lealtad, generosidad

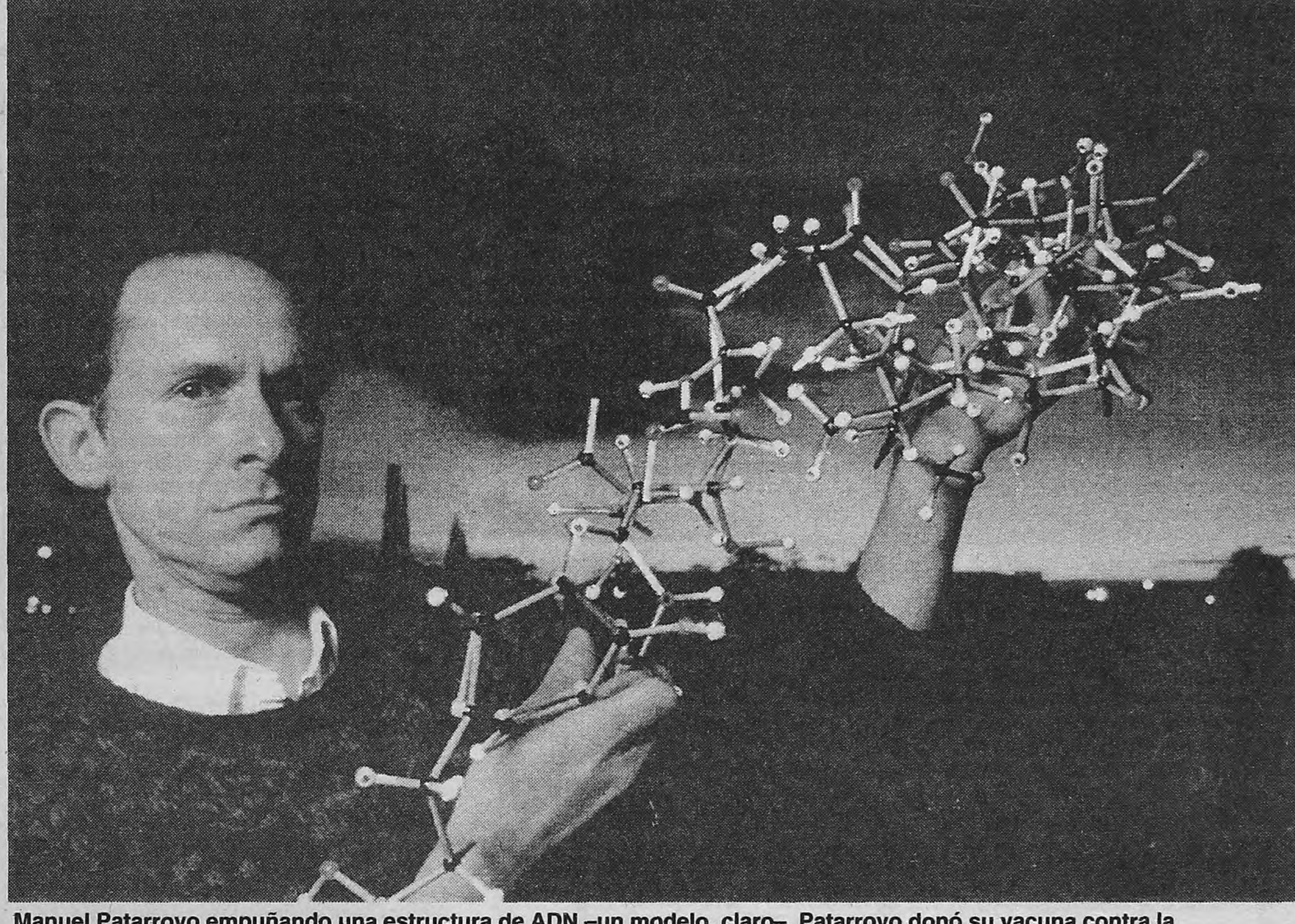
Manuel Patarroyo, científico del sur

BRE QUE QUERIA SER PASTEUR

l vez suene un poco naïf, pero para mí fue y valioso", explica Patarroyo.

Pero volvamos al libro crucial, aquel so- Pasteur que despertó su vocación. La agen de un pequeño que muere junto a su dre golpeó su imaginación y así lo deci- ó: haría vacunas y salvaría vidas en el mun- entero. Como su ilustre modelo, Manuel apasionó primero por la química y luego r la biología y la anatomía. En las aulas la Facultad de Medicina de Bogotá en- ntró a María Cristina, un monumento de voción: "30 años de amor, 25 de matrimo- o. Formamos una pareja ideal", suspira Pa- rroyo. Con el diploma en mano, Patarroyo rtió a perfeccionarse en el Instituto Roc- feller de Nueva York. Los norteamerica- s le ofrecieron excelentes puestos pero el nero no le interesaba: después de su últi- especialización en Instituto Karolinska Suecia, volvió a Colombia. Aunque fiel su matrimonio, en Bogotá se enamoró de a ruina de fines de siglo, una cuasi répli- ca del Instituto Pasteur de París. "Fue un fle- chazo. El viejo edificio abandonado había sido construido por un arqui- tecto colombiano que había estudiado en Francia. Convencí al gobierno de que me die- ra un subsidio para re- ciclarlo." Luego vinie- ron once años de com- pras de material y de or- ganización de los labo- ratorios. Patarroyo se rodeó de un pequeño equipo que no lo aban- dona: "Somos 68, técni- s incluidos", cuenta.

ce ensayo rofi Pata- lo que el SPF nas los estos al desarro- paludis-



Manuel Patarroyo empuñando una estructura de ADN –un modelo, claro–. Patarroyo donó su vacuna contra la malaria a la OMS.

En enero de 1983 aquel joven jefe del fla- ante laboratorio de inmunología de Bogo- decide abocarse al paludismo, una enfer- edad que mata entre 2 y 4 millones de per- nas por año. Los parásitos del género *plas- odium* frecuentan al hombre desde hace un illón de años. La evolución los volvió par- ularmente fuertes. Capaces de mutacio- s intempestivas para adaptarse a todo, es- s parásitos se convirtieron en maestros en arte de desarmar las defensas del organis- o humano. Transportados por el mosquito nófeles hembra, que necesita sangre para ner sus huevos, los parásitos se acaban ojando en el hígado del involuntario hués- d. Al cabo de algunas transformaciones, netran en los glóbulos rojos provocando cesos de fiebre a repetición o, en el peor los casos, la muerte. La malaria, la reina las enfermedades, como la llamaban los tiguos, en todo caso la más mortífera de dos los tiempos, continúa hoy haciendo es- agos en 107 países, pobres en su mayoría.

Después de haber invertido sumas colo- les en la búsqueda de una vacuna, los cien- ficos occidentales se confesaron desorien- dos por la complejidad de las diferentes apas de la vida del parásito. Uno tras otro, s laboratorios abandonaron las investiga- ones que, además, perdieron interés polí- co y económico tras la caída de los impe- s coloniales.

"Los médicos del Sur deben combatir las nfermedades del Sur", se entusiasma Pa- rroyo, que decidió tomar un camino dife- nte al de sus ricos colegas del Norte. En gar de identificar una a una las moléculas el parásito susceptibles de ingresar en la omposición de una vacuna biológica, el mé- ico colombiano disecó la membrana celu- r del *Plasmodium falciparum*, la más pe- grosa de las cuatro formas conocidas de pa- ásito. Allí encontró no menos de 80 prote- nas. Apurado, Patarroyo aisló cuarenta, tes- ó 20 y notó que 4 intervienen en la enfer- edad. Luego las sintetizó artificialmente, as descompuso en aminoácidos y las recom- binó siguiendo diferentes fórmulas. Pero las combinaciones no resultaban buenas. Sólo en el ensayo número 66 Patarroyo logró lo que buscaba: con el SPF 66 (Synthetich Plas- modium Falciparum, ensayo numero 66) en las venas los monos expuestos al parásito no desarrollan paludismo.

El resultado, publicado en 1986 en la re- vista *Nature*, fue recibido con el mayor de los escepticismos por la comunidad cientí- fica internacional. Lo mismo pasó con los primeros ensayos con humanos, llevados a cabo en 1987. Pasteur, en sus tiempos, tam- bién se chocó con hostilidades semejantes de parte del establishment científico. A aque- llos que le reprochan haberse salteado eta- pas y haber pasado rápidamente a los tests en humanos, Patarroyo replica que dudó mu- cho pero que finalmente lo decidió un impe- rativo: *salvar gente.* Pasteur también recla- mó derecho a experimentar su vacuna en hu- manos. "Pero Pasteur era un Dios y aunque yo quiera imitarlo, soy muy pequeño com- parado con él", dice Patarroyo.

Apoyado por el gobierno colombiano, Pa- tarroyo testeó su SPF 66 en gran escala no sólo en su país sino también en Venezuela y Brasil. En total, sus equipos lo administra- ron a 35.000 adultos y niños y la vacuna se reveló eficaz entre un 30 y un 60 por ciento de los casos.

"Estos ensayos fueron duramente critica- dos. No eran muy ortodoxos, yo no había se- guido del todo los protocolos. Volví a em- pezar entonces realizando los ensayos con el sistema del doble ciego, conforme con los procedimientos académicos." En 1993, el se- manario inglés *The Lancet* publicó resulta- dos altamente estimulantes, obtenidos en la región sur de Colombia, sobre un universo de 12.548 personas mayores de un año. Alen- tada, la Organización Mundial de la Salud (OMS) decidió apadrinar varios estudios en Africa. Uno de esos ensayos, en Tanzania, confirmó en octubre de 1994 una eficacia del 31 por ciento.

La euforia ganó entonces a buena parte de las multinacionales farmacéuticas, que pro- pusieron comprar la licencia del SPF 66 has- ta en 100 millones de dólares. El 4 de ma- yo, fiel a su modelo, "que nunca lucró con sus descubrimientos", Patarroyo le regaló oficialmente los derechos de su vacuna con- tra la malaria a la OMS. A cambio de la pa- tente, la OMS aceptó bautizarla Columbia- malaria-vaccin y construir una usina piloto en Colombia.

"No necesito dinero", asegura el feliz do- nante. "A los 22 años mi hijo mayor trabaja ya como médico en mi instituto y luego par- tirá a perfeccionarse en Harvard. Mi hija, de 18, está en tercer año de Medicina y será pe- diatra como su madre. El menor, de 15, vi- ve en casa de unos amigos en Alemania pa- ra perfeccionar el idioma y estudiar filoso- fía. Con mi sueldo de 2500 dólares al mes vivo tranquilo..."

Por lo demás, el año Pasteur le trajo suer- te a su remoto discípulo. Alemania le con- cedió el prestigioso premio Robert Koch y sus colegas franceses, a pesar de sus reser- vas, lo eligieron Médico del año. Por supues- to, su nombre circula entre las listas de can- didatos al Nobel de Medicina.

Pero, súbitamente, el año pasado, llega- ron las nubes al horizonte. Los ensayos de doble ciego llevados a cabo en Gambia du- rante la estación de las lluvias en 630 niños de entre 6 y 11 meses resultaron lamenta- bles. La protección sólo alcanzó a entre un 3 y un 8 por ciento. "Ninguna vacuna, si ex- ceptuamos la triple y la antipolio, fue testea- da en niños tan pequeños. ¿Por qué exigir en el caso del paludismo lo que no se exigió ni para la rubéola siquiera? El SPF 66 es la primera vacuna sintética y es eficaz entre un 30 y un 60 por ciento para los mayores de un año", se defiende Patarroyo.

El tiempo y los ensayos dirán si tiene ra- zón.

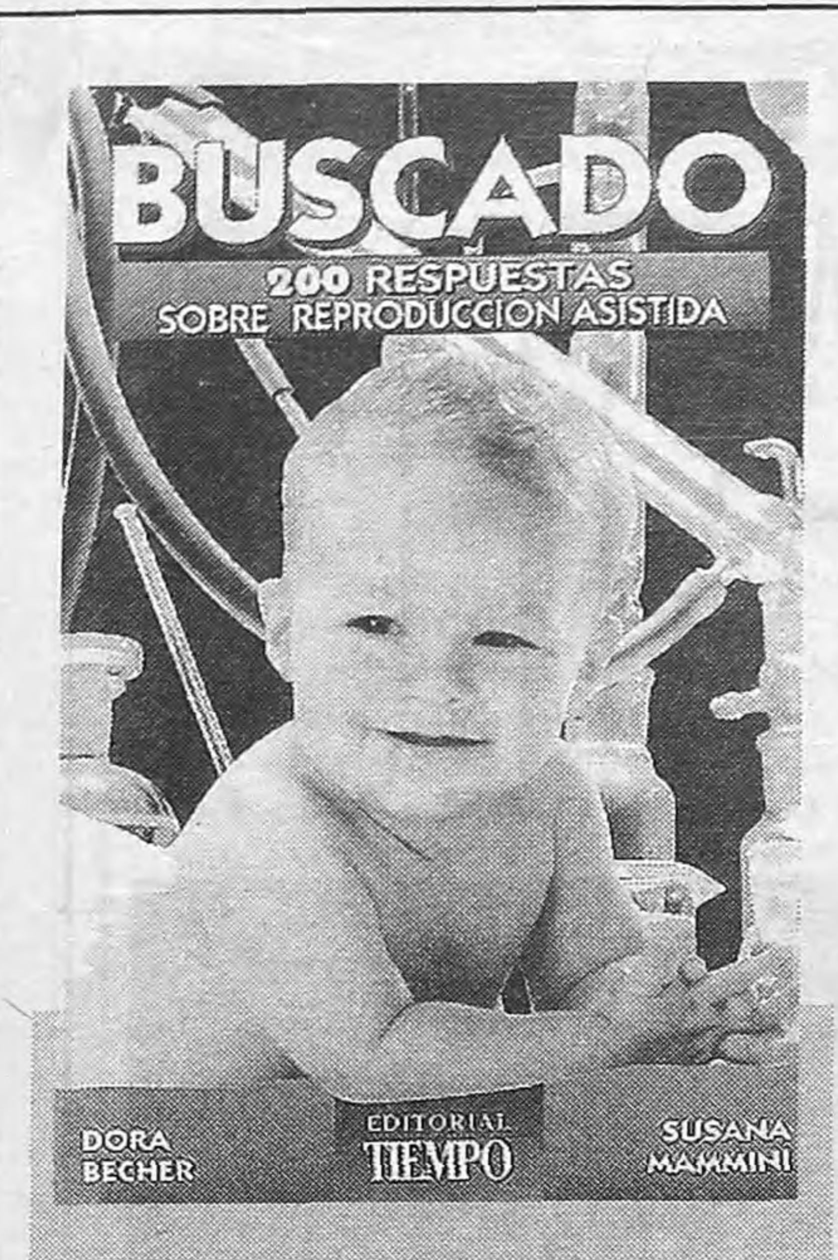
"DEJENLO EN PAZ"

El 12 de octubre, la televisión francesa mostró a Manuel Elkin Patarroyo en Africa. La escena parecía no hablar de la llegada modesta, anónima, de un científico sino de la de un dios venerado por las tribus, aplaudido por niños desnutridos en pueblos diezma- dos por el paludismo. Luego pudo vérselo en Colombia, entre sus monos, sobre quienes ensaya sus nuevas moléculas. También bajando por el Amazonas en una barca de mala muerte como si de Aguirre se tratara.

"Los investigadores que critican a Patarroyo tienen razón al ser exigentes, pero ellos no encontraron nada, no descubrieron nada, no avanzaron en nada que justifique que se pongan tan perfeccionistas. Así que me dan ganas de decirles: déjenlo en paz", se eno- ja Marc Gentillini, uno de los pastores que acompañó a Patarroyo en su periplo africa- no. Y agrega, conocedor del terreno: "Hay que tener en cuenta el estado inmunitario de esos niños. No es un buen campo para probar una vacuna".

Si todo va bien, la fábrica colombiana de la vacuna Patarroyo contra el paludismo abri- rá sus puertas en 1998. "Con esta fábrica, Colombia se convertirá en un símbolo de ayu- da a la Humanidad", se regocija Patarroyo y se repite, como un mantra: "Quiero ser co- mo Pasteur. Su familia es como mi familia, su mujer como mi mujer. Tengo sus mismas convicciones y hasta tuve barba como él, pero me la tuve que afeitar a causa de una aler- gia".

GRAGEAS



BUSCADO

Desde por qué un matrimonio blanco tuvo un hijo negro, pasando por los embarazos múltiples en la reproducción asistida, hasta la posibilidad de la elección del sexo del hijo, en *Buscado-200 respuestas sobre reproducción asistida*, las periodistas Dora Becher y Susana Mammini pasan revista a todas las vicisitudes de querer y no poder tener un hijo sin ayuda en tiempos de embriones congelados y vientres alquilados. Mucha agua ha pasado desde el primer bebé de probeta en 1978 y en el libro aparecen todos los avances científicos, los proyectos de leyes presentados en nuestro país y también los dilemas éticos que algunos plantean.

EL GRABADOR REBELDE

Un grabador rebelde les ha dado un susto tremendo a los responsables de la misión Galileo, que se encuentra ya casi en órbita de Júpiter, tras un viaje de seis años. El 11 de octubre, el grabador, que registra las imágenes del planeta, se negó a dejar de rebobinar y hubo que pararlo desde la Tierra y suspender todas las grabaciones previstas. Pero hete aquí que se acercaba la etapa clave de la misión: el próximo 7 de diciembre una sonda que había soltado la Galileo llegará a la atmósfera del planeta gigante para transmitir información durante unos 75 minutos antes de destruirse, al mismo tiempo que la Galileo se insertará en la órbita de Júpiter. Los técnicos de la misión probaron otra vez la memoria y comprobaron, para su alivio, que funcionaba de nuevo bien y la cinta no se había roto como temían. Así que, por ahora, habrá imágenes de Júpiter.

URNA PARA LA CONSTITUCION

La Constitucion de la India va a ser guardada en dos urnas especialmente creadas por el Instituto Getty de Conservación, en colaboración con el Laboratorio Nacional de Física en Nueva Delhi. El documento, manuscrito sobre pergamino en 1950, se conserva en dos versiones, en inglés y en indi, y estará inmerso en un ambiente de nitrógeno con menos de un 1% de oxígeno y un 45% de humedad relativa durante por lo menos 20 años. El Instituto Getty perfecciona desde hace seis años este tipo de urnas para conservar materia orgánica, que ya se han utilizado para las momias egipcias del Museo Egipcio de El Cairo.

LA SELVA HACE LO QUE PARECE

La selva absorbe más gas carbónico (CO_2) del que emite, asegura un equipo internacional de científicos, que ha medido en Brasil, durante un año, el flujo neto de este gas, emitido por fábricas, centrales térmicas y automóviles. Es la primera vez que se ha demostrado que la selva primaria actúa de sumidero de los gases del efecto invernadero, lo que proporciona un argumento más a los que abogan por su conservación para mitigar la amenaza del calentamiento global e indica por qué las emisiones no causan un aumento proporcional del carbono en la atmósfera. Todo el mundo sabe que las plantas emiten dióxido de carbono cuando respiran y que lo absorben cuando, a la luz del sol, realizan la fotosíntesis. Sin embargo, lo que no se había podido demostrar hasta ahora es que el flujo neto de un gran conjunto vegetal como es el bosque primario tropical amazónico fuera negativo en CO_2, es decir, que la selva actúa de sumidero de este gas de efecto invernadero, cuyo contenido ha aumentado espectacularmente en la atmósfera desde que se inició la revolución industrial con la quema a gran escala de combustibles fósiles. Lo que han hecho científicos de Brasil, el Reino Unido y Australia es medir directamente el flujo de CO2 por encima de la selva de Jaru, en Rondonia, durante la estación húmeda y la seca. Para ello instalaron unos medidores sobre una torre que sobresalía 15 metros de la parte superior de la selva, que llega a los 30 metros. Han llegado así a la parte más inaccesible de la selva y menos conocida. Descubrieron, por ejemplo, que las plantas trabajan más en el proceso de fotosíntesis en las primeras horas de la mañana y que a las cuatro de la tarde el sistema se encuentra en equilibrio (la respiración y la fotosíntesis se contrarrestan), mientras que luego la emisión por respiración es lógicamente mayor. Al cabo de un año de observaciones (del 1º de julio de 1992 al 30 de junio de 1993) el modelo informático en el que introdujeron los datos les dio una absorción de 8,3 mol por metro cuadrado para el área examinada. Si esto fuera extrapolable a toda la cuenca amazónica, esta absorbería una décima parte de las emisiones totales de CO_2 debidas al hombre.

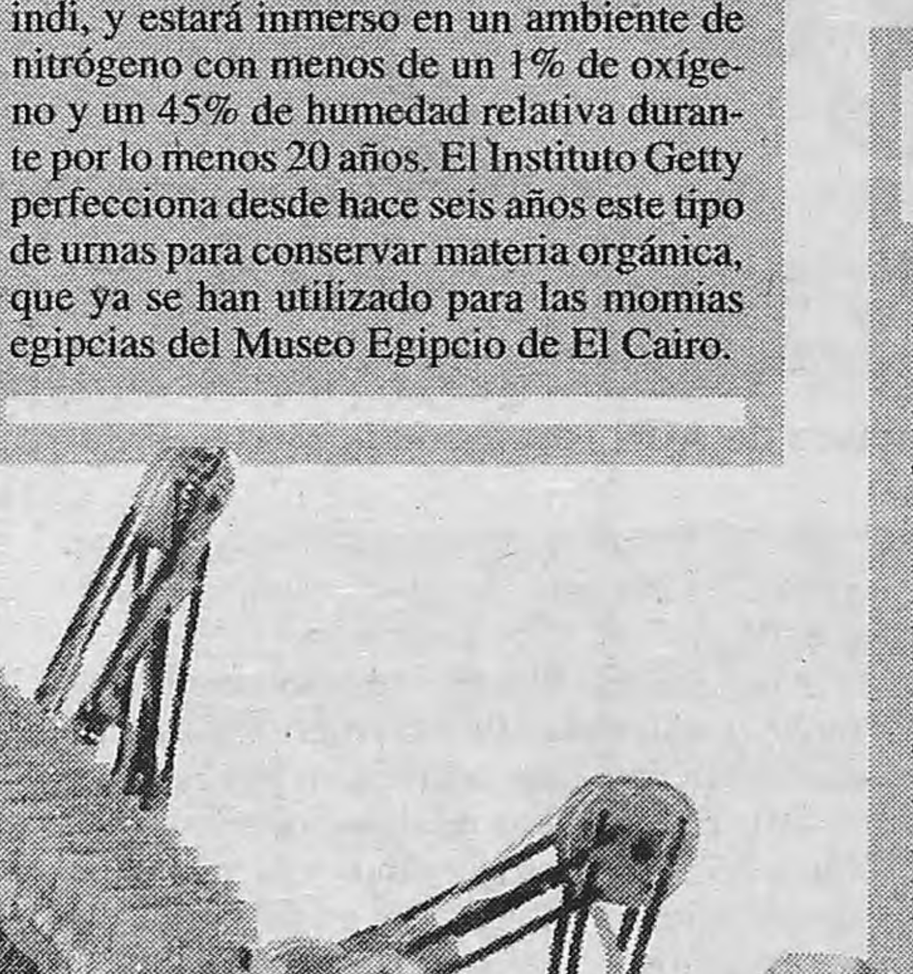
CUMBRE CIENTIFICA

Los primeros pasos para una nueva etapa de cooperación en ciencia y tecnología entre Iberoamérica y la Unión Europea se dieron hace dos semanas en Madrid, con la reunión de los ministros latinoamericanos de Ciencia con la comisaria europea Edith Cresson. La incorporación de proyectos concretos de I+D al V Programa Marco de la UE y la identificación de áreas de interés mutuo en el campo industrial, el más deficitario, así como más formación de investigadores son algunos de estos pasos. En Latinoamérica, con una población total similar a la de Europa occidental, se produce 20 veces menos ciencia que en la UE, con cuatro veces menos científicos.

VIA LACTEA CANIBAL

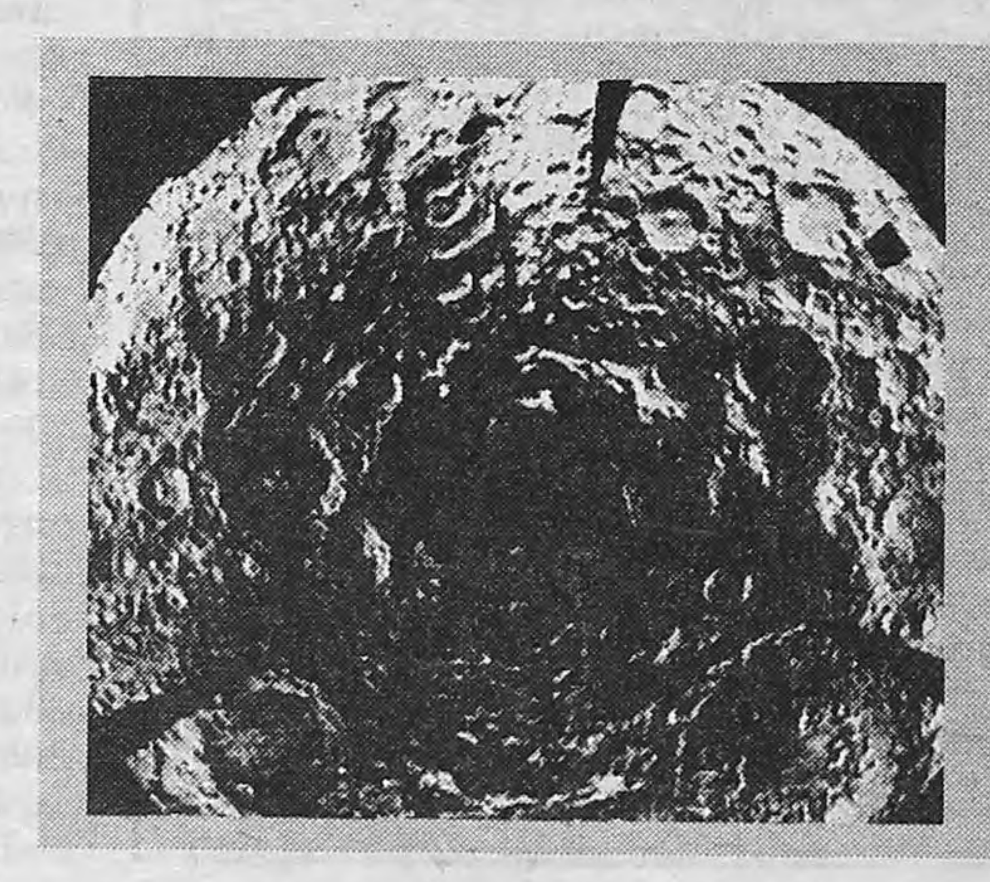
La Vía Láctea, nuestra galaxia, está "en proceso de partir y asimilar" a su vecina más próxima, la galaxia enana Sagitario, según una investigación realizada en Cambridge (Reino Unido) por Héctor Velázquez y Simon White. Cuando se descubrió esta pequeña Sagitario, en 1994, ya se sugirió que podría estar distorsionada por los efectos gravitatorios de la Vía Láctea. Velázquez y White, haciendo una simulación del pasado y el futuro de Sagitario, han llegado a la conclusión de que la galaxia enana está ya partida y es incapaz de vencer las enormes fuerzas gravitatorias que ejerce la Vía Láctea para reagrupar su materia. El futuro de esta pequeña vecina es acabar mezclada con las regiones exteriores de nuestra galaxia.





UN ROBOT DE SEIS PATAS

Tiene seis patas y parece una araña mecánica. Pero Lauron, que así se llama este robot de 50 centímetros de largo por 12 de ancho y 11 kilos, es una máquina fabricada por una empresa alemana de informática para demostrar que las redes neuronales aseguran el manejo de sistemas complejos y pueden resolver problemas esenciales como la estabilidad, desplazamiento y mantenimiento de aparatos complejos, aun con desniveles y en los climas más adversos. Construida en aluminio y materiales sintéticos livianos, anda a 4 km por hora y tiene 24 redes neuronales que controlan individualmente el movimiento de sus patas, cada una con tres articulaciones y cuatro sensores en los extremos que captan la dirección de marcha o el calor del sol. Otros 18 captores les dan mil veces por segundo los datos a las redes neuronales y le permiten accionar sus 18 motores para moverse.



AGUA HELADA EN LA LUNA

En 1994, una pequeña sonda observó de cerca la Luna, por primera vez en muchos años, y realizó gran parte de su cartografía con modernos instrumentos antes de sufrir una avería que la dejó inutilizada. Ahora, los científicos que estudian los datos de radar que envió están buscando poder confirmar la hipótesis de que existe agua, en forma de hielo, en este mundo supuestamente estéril y creen estar muy cerca de ello. Eugene Shoemaker, famoso por descubrir el cometa que se estrelló con Júpiter el ano pasado, ya piensa en la Luna como una base autosuficiente y una fuente de combustible para los cohetes, según informa la revista *Space News*. Paul Spudis, otro especialista, señala que el descubrimiento no sería importante desde el punto de vista científico, pero sí desde el punto de vista de la exploración planetaria, según la misma revista. Lo malo es que no es fácil confirmar el supuesto hallazgo, que se localizaría en la gran depresión situada en el polo sur lunar, donde nunca da el Sol. El agua procedería de los cometas que se estrellaron con la Luna. Pero, para John Lewis, la situación del agua, si existe, sería la menos conveniente para su posible uso en bases situadas cerca del ecuador.